



日本特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 2月 28日

出願番号

Application Number:

特願2000-051419

出願人

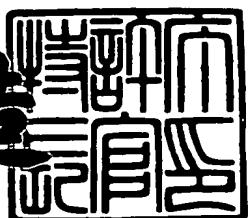
Applicant(s):

エヌティエヌ株式会社

2001年 3月 16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3020579

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P12-057  
【提出日】 平成12年 2月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16C 19/18  
【発明の名称】 アクスルモジュール  
【請求項の数】 8  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内  
【氏名】 大槻 寿志  
【特許出願人】  
【識別番号】 000102692  
【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100064584  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江原 省吾  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093997  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 秀佳  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101616  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 白石 吉之  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107423  
【弁理士】

【氏名又は名称】 城村 邦彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019677

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクスルモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪軸受と等速自在継手とをユニット化し、その等速自在継手にドライブシャフトを連結したアクスルモジュールにおいて、前記等速自在継手の継手内輪にトルク伝達部を介してスタブシャフトの一端部を結合し、そのスタブシャフトの他端部にトルク伝達部を介してドライブシャフトの一端部を連結すると共に、前記ドライブシャフト又はスタブシャフトのいずれか一方の外径にねじ部を形成し、そのねじ部に螺合するナット部材を装着し、前記ドライブシャフト又はスタブシャフトの他方の外径およびナット部材の内径に形成された環状溝に止め輪を嵌着して前記ナット部材を軸方向規制した状態で回転可能にしたことを特徴とするアクスルモジュール。

【請求項2】 前記トルク伝達部は、等速自在継手の継手内輪とスタブシャフト、スタブシャフトとドライブシャフトとをセレーションまたはスプラインにより嵌合させたことを特徴とする請求項1に記載の駆動側車輪支持装置。

【請求項3】 前記等速自在継手の継手内輪とスタブシャフト、前記スタブシャフトとドライブシャフトとの嵌合をタイトにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載のアクスルモジュール。

【請求項4】 前記車輪軸受は、複列の軌道面が内周に形成され、車体に支持される外方部材と、この外方部材の軌道面と対向する複列の軌道面が外周に形成され、車輪を支持する内方部材と、前記外方部材および内方部材のそれぞれの軌道面間に介装された複列の転動体とを備え、前記内方部材の複列の軌道面のうち、少なくともインボード側の軌道面を、前記内方部材に嵌合した等速自在継手の外径に直接形成し、あるいは、前記等速自在継手に嵌合した別体の内輪に形成したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のアクスルモジュール。

【請求項5】 前記インボード側の軌道面を等速自在継手に嵌合した別体の内輪に形成し、前記内輪とで内方部材を構成するハブ輪と前記内輪の対向する端面を突き合わせ状態に配置し、前記ハブ輪と内輪の突き合わせ端部に連結環を装着したことを特徴とする請求項4に記載のアクスルモジュール。

【請求項6】 前記スタブシャフトのインボード側端部外径に密封用ブーツの装着部を形成したことを特徴とする請求項1乃至5に記載のアクスルモジュール。

【請求項7】 前記等速自在継手の最大外径が車輪軸受の外径よりも小さいことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のアクスルモジュール。

【請求項8】 前記スタブシャフトとドライブシャフトのうち、少なくともスタブシャフトを中空構造としたことを特徴とする請求項1乃至7に記載のアクスルモジュール。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明はアクスルモジュールに関し、詳しくは、自動車のエンジンから駆動車輪に動力を伝達する動力伝達系に使用されるアクスルモジュールに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

自動車のエンジンから駆動車輪に動力を伝達する動力伝達系は、エンジンと車輪との相対的位置関係の変化による角度変位と軸方向変位に対応する必要があるため、例えば、図10に示すようにエンジン側と駆動車輪側との間にドライブシャフト1を介装し、そのドライブシャフト1の一端部を摺動型等速自在継手J<sub>1</sub>を介してディファレンシャルに連結し、他端部を固定型等速自在継手J<sub>2</sub>および車輪軸受8を介して駆動車輪2に連結している。これら固定型等速自在継手J<sub>2</sub>および摺動型等速自在継手J<sub>1</sub>とドライブシャフト1との間には、内部への異物などの侵入や外部へのグリースの漏出を防止するための密封用ブーツ10a, 10bが装着されている。

##### 【0003】

前記摺動型等速自在継手J<sub>1</sub>のいわゆるプランジングによって軸方向の変位が吸收されるのに対して固定型等速自在継手J<sub>2</sub>は角度変位のみが可能となっている。摺動型等速自在継手J<sub>1</sub>と固定型等速自在継手J<sub>2</sub>とドライブシャフト1とでアッセンブリ体が構成され、車体に装着された状態で等速自在継手J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>に所

定の作動角がついている。この等速自在継手  $J_1$ ,  $J_2$  の作動角は逐次変化することから、一般的に、一対の等速自在継手  $J_1$ ,  $J_2$ において、アウトボード側に固定型等速自在継手  $J_2$ を、インボード側に摺動型等速自在継手  $J_1$ をそれぞれ使用し、その作動角の変化に対応している。

## 【0004】

アウトボード側に位置する固定型等速自在継手  $J_2$ は、ドライブシャフト1の前記他端に取り付けられた継手内輪4と、車輪軸受8に結合された継手外輪3と、継手内輪4および継手外輪3のトラック溝間に組み込まれた複数のトルク伝達ボール5と、継手内輪4の外球面と継手外輪3の内球面との間に介在してトルク伝達ボール5を支持する保持器6とを主要な構成要素としている。

## 【0005】

この固定型等速自在継手  $J_2$ に同軸的に取り付けられた車輪軸受8は、継手外輪3のステム部11が挿通されてセレーションによりトルク伝達可能なようにナット12で結合されたハブ輪7を備え、駆動車輪2が固定された前記ハブ輪7を複列のボール13a, 13bからなる軸受部を介して車体側のナックル9に回転自在に支持した構造を具備している。この等速自在継手  $J_2$ と車輪軸受8との結合構造としては、他に、例えば図11に示すようなものがある（特開平10-264605号公報）。

## 【0006】

図11に示すものは、複列の内側軌道面14a, 14bのうち、一方の軌道面14aをハブ輪7の外径に直接的に形成し、他方の軌道面14bをハブ輪7の小径段部に圧入された別体の内輪15の外径に形成した軸受部を有する。ハブ輪7の小径段部を軸方向に延設した延在部16に補助リング17を結合して延在部16の端部を加締め、その延在部19の外径及び補助リング17の内径にセレーション18a, 18bをそれぞれ形成すると共に、補助リング17の外径及び等速自在継手  $J_2$ の継手外輪3の内径にセレーション19a, 19bをそれぞれ形成している。補助リング17の外径に継手外輪3の内径を嵌合させてハブ輪7の延在部16、補助リング17及び継手外輪3の各セレーション18a, 18b, 19a, 19bによりトルク伝達を可能としている。この補助リング17と継手外

輪3との嵌合面に環状溝を周方向に形成し、この環状溝に止め輪20を係合させることにより噛み込ませて装着する。なお、これに類似した他の結合構造としては、例えば米国特許5536075に開示されるようなものもある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、図11に示す構造のものでは、等速自在継手J<sub>2</sub>と車輪軸受8とを着脱自在にした構造を有するが、その組み立て工程において、アウトボード側の固定型等速自在継手J<sub>2</sub>とインボード側の摺動型等速自在継手J<sub>1</sub>（図10参照）とドライブシャフト1からなるアッセンブリ体を車輪軸受8に装着しなければならない。この二つの等速自在継手J<sub>1</sub>、J<sub>2</sub>とドライブシャフト1からなるアッセンブリ体は、軸方向に長くて重いものであるため、取り扱いにくく作業性の向上を図ることが困難であった。

#### 【0008】

また、等速自在継手用ブーツ10a、10bは、他の部品と比べて交換頻度が比較的高く、特に、アウトボード側等速自在継手用ブーツ10aは、インボード側等速自在継手用ブーツ10bに比べ、小石や障害物による亀裂や切損の頻度が高く寿命が短い。このアウトボード側等速自在継手用ブーツ10aを交換するに際しては、軸方向に長くて重いアッセンブリ体を車体から一旦取り外した上で、インボード側等速自在継手J<sub>1</sub>を分解し、インボード側から前記ブーツ10aを交換しなければならないことから、作業効率の低下を招来する。

#### 【0009】

一方、等速自在継手J<sub>2</sub>と車輪軸受8とをトルク伝達可能に結合させるため、セレーション18、19が形成された補助リング17と継手外輪3との嵌合面に環状溝を形成し、その環状溝に止め輪20を係合させてていることから、周方向のがたつきを抑制するためにセレーション嵌合をタイトにすると、止め輪20が所定の位置（環状溝）に係合しているか否かの保証が難しく、前記セレーション嵌合をルーズにせざるを得ない。そうすると、周方向のがたつきによるセレーション18、19の摩耗やフィーリングを悪化させることになる。

#### 【0010】

また、ハブ輪7の小径段部の端部をその軸方向に延設した延在部16を設け、その延在部16に補助リング17を圧入して等速自在継手J<sub>2</sub>の継手外輪3を連結した構造であるため、ハブ輪7の端部に延在部16を設けたことにより装置全体の重量を増大させることになり、そればかりではなく、継手センターがインボード側に寄ることにより操舵機能が低下する。すなわち、等速自在継手J<sub>2</sub>の転舵角が小さくなり、等速自在継手J<sub>2</sub>の許容作動角が同じでも車両の回転半径が大きくなってしまう。

#### 【0011】

一般的にキングピン軸線上に継手センターが一致していると、車両の旋回時、等速自在継手J<sub>2</sub>にモーメントが作用せず走行安定性が向上するといわれているが、前述した従来構造では、継手センターがインボード側に寄ってしまい、走行安定性が低下するという問題が生じる。

#### 【0012】

また、前述したように等速自在継手J<sub>2</sub>と車輪軸受8とが着脱自在な構造であると、ハブ輪7の小径段部に嵌合され、インボード側の軌道面が形成された内輪15がハブ輪7から抜脱した場合、車輪が車体から外れてしまう危険性があるため、前記内輪15がハブ輪7から抜脱しないように強固な固定手段を設けなければならない。このような強固な固定手段を設けようとした場合、大掛かりな構造となったり部品点数の増加などを招来して好ましい手段ではない。

#### 【0013】

そこで、本発明は前記問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、組み立ておよび分解作業やブーツ交換作業の簡略化、車両性能の向上、軽量コンパクト化を実現し得るアクスルモジュールを提供することにある。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための技術的手段として、本発明は、車輪軸受と等速自在継手とをユニット化し、その等速自在継手にドライブシャフトを連結したアクスルモジュールにおいて、前記等速自在継手の継手内輪に、トルク伝達部を介してスタブシャフトの一端部を結合し、そのスタブシャフトの他端部にトルク伝達部

を介してドライブシャフトの一端部を連結すると共に、前記ドライブシャフト又はスタブシャフトのいずれか一方の外径にねじ部を形成し、そのねじ部に螺合するナット部材を装着し、前記ドライブシャフト又はスタブシャフトの他方の外径およびナット部材の内径に形成された環状溝に止め輪を嵌着して前記ナット部材を軸方向規制した状態で回転可能にしたことを特徴とする（請求項1）。

#### 【0015】

本発明のアクスルモジュールでは、等速自在継手にスタブシャフトを一体化して、そのスタブシャフトにドライブシャフトを着脱することにより、部品組み立てやブーツ交換などの作業を簡略化してその作業性を向上させると共に車両の操舵機能、走行安定性などの性能を向上させることができ、軽量コンパクト化を実現できる。このスタブシャフトとドライブシャフトとの着脱は、ナット部材および止め輪の締結構造でもって行われるため、等速自在継手の継手内輪とスタブシャフト、スタブシャフトとドライブシャフトとをセレーションまたはスプラインにより嵌合させたトルク伝達部（請求項2）をタイトな嵌合にすることができ（請求項3）、そのトルク伝達部の周方向のがたつきを抑制できる。

#### 【0016】

本発明のアクスルモジュールにおける車輪軸受は、複列の軌道面が内周に形成され、車体に支持される外方部材と、この外方部材の軌道面と対向する複列の軌道面が外周に形成され、車輪を支持する内方部材と、前記外方部材および内方部材のそれぞれの軌道面間に介装された複列の転動体とを備え、以下の構造を具備したものが望ましい。すなわち、①前記内方部材の複列の軌道面のうち、少なくともインボード側の軌道面を、前記内方部材に嵌合した等速自在継手の外径に直接形成したもの、②前記インボード側の軌道面を前記等速自在継手に嵌合した別体の内輪に形成したものが好ましい（請求項4）。このようにインボード側の軌道面を等速自在継手の外径に直接形成し、あるいは、等速自在継手に嵌合した別体の内輪に形成したことにより、軸方向にコンパクト化を実現できて軽量化が図れる。

#### 【0017】

前記車輪軸受が、前記インボード側の軌道面を等速自在継手に嵌合した別体の

内輪に形成した構造とした場合、前記内輪とで内方部材を構成するハブ輪と前記内輪の対向する端面を突き合わせ状態に配置し、前記ハブ輪と内輪の突き合わせ端部に連結環を装着すれば（請求項5）、連結環により結合されたハブ輪と内輪から等速自在継手を取り外すとき、前記内輪が等速自在継手に残って車輪軸受から抜脱することはなく、等速自在継手と簡単に分離可能な構造とすることができる。

#### 【0018】

また、ハブ輪と内輪とを軸方向に突き合わせた状態に配置した構造を採用したことにより、装置全体が軸方向にコンパクト化され、これによって設計自由度も増加する。すなわち、ハブ輪と内輪からなる内方部材に結合される等速自在継手のセンターがアウトボード側に変更されれば、キングピン軸線上に一致することも可能になる。このようにキングピン軸線上に継手センターが一致すれば、車両の旋回時、等速自在継手にモーメント荷重が作用せず、操舵安定性および走行安定性が向上する。

#### 【0019】

また、複列の軌道面のうち、インボード側の軌道面が寿命的に厳しい箇所であるため、そのインボード側の軌道面を形成する内輪をハブ輪と別体にしたことにより、内輪の材質選定の自由度が上がり、寿命の向上が図れる。さらに、ハブ輪に内輪を圧入する構造を有するタイプの車輪軸受装置よりも軸受すきまの設定が確実で組み立て工数の低減が図れる。

#### 【0020】

前記スタブシャフトのインボード側端部外径に密封用ブーツの装着部を形成すれば（請求項6）、スタブシャフトに対するドライブシャフトの脱着により、ブーツ交換が可能となる。また、前記等速自在継手の最大外径が車輪軸受の外径よりも小さくすれば（請求項7）、車輪軸受および等速自在継手を一つのユニットとして、車体への取り付けおよび車体からの取り外しが可能となる。さらに、前記スタブシャフトとドライブシャフトのうち、少なくともスタブシャフトを中空構造とすれば（請求項8）、軽量化を実現することができる。

#### 【0021】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を以下に詳述する。

## 【0022】

図1に示す実施形態のアクスルモジュールは、車輪軸受21に固定型等速自在継手22を連結してユニット化し、この固定型等速自在継手22を後述のスタブシャフト23を介してドライブシャフト24の一端部に装着すると共に、ディファレンシャルに連結された摺動型等速自在継手25を前記ドライブシャフト24の他端部に装着した構造を具備する。このように固定型等速自在継手22と摺動型等速自在継手25と両者を連結するドライブシャフト24とからなるアッセンブリ体26に対して、前記固定型等速自在継手22と車輪軸受21をユニット化してアクスルモジュールを構成する。

## 【0023】

このアクスルモジュールのアッセンブリ体26は、車体に装着された状態で等速自在継手22, 25に所定の作動角がついている。車両が空車時から満車時へ移行すると、等速自在継手22, 25の作動角が変化し、また、凹凸路面の走行により車両がバウンドした時や、路肩に乗り上げた時、車両をジャッキアップした時など、等速自在継手22, 25の作動角は様々に変化する。さらに、車両の急加減速時にも、車両の重心移動によって等速自在継手22, 25の作動角は逐次変化する。このような状況を加味し、一般的に一対の等速自在継手22, 25において、アウトボード側に固定型等速自在継手22を、インボード側に摺動型等速自在継手25をそれぞれ使用し、その作動角の変化に対応している。

## 【0024】

摺動型等速自在継手25はダブルオフセット形のものであり、このダブルオフセット形等速自在継手25は、ドライブシャフト24の一端に取り付けられて外周部にトラック溝が形成された継手内輪27と、内周部にトラック溝が形成された継手外輪28と、継手内輪27および継手外輪28のトラック溝間に組み込まれた複数のトルク伝達ボール29と、継手内輪27および継手外輪28間に介在してトルク伝達ボール29を支持する保持器30とで構成されている。なお、摺動型等速自在継手25としては、前記ダブルオフセット形以外に、トリポード形

のものでも適用可能である。

#### 【0025】

継手外輪28とドライブシャフト24との間には、等速自在継手25の内部への異物の侵入や内部のグリースの漏出を防止するための密封用ブーツ31が気密的に装着されている。ブーツ31は蛇腹状のゴム又は樹脂製部材で、大径端部を継手外輪28のマウス部外径に装着し、小径端部をドライブシャフト24に装着して、それぞれブーツバンド32, 33で締め付けて固定される。

#### 【0026】

車輪軸受21は、車輪ホイール（図示せず）を固定するためのハブボルト34が円周方向等間隔位置に取り付けられた車輪取付けフランジ35を有するハブ輪36と、後述の継手外輪51の肩部に嵌め込まれたハブ輪36とは別体の内輪37と、車体に固定するためのナックル（図示せず）がボルトにより取り付けられる車体取付けフランジ38を外周に有する外輪39とを備えている。

#### 【0027】

これらハブ輪36および内輪37と外輪39とで複列アンギュラ玉軸受構造を構成し、外輪39の内径面に複列の軌道面40, 41が形成され、ハブ輪36の外周面に形成された一方の軌道面42と内輪37の外周面に形成された他方の軌道面43とで、前記外輪39の軌道面40, 41と対向する複列の軌道面42, 43が形成され、外輪39とハブ輪36及び内輪37の軌道面間に複列の転動体44, 45を介在させ、各列の転動体44, 45を保持器46, 47により円周方向等間隔に支持した構造を具備する。なお、外部からの異物の侵入や内部に充填したグリースの漏出を防止するため、シール48, 49がハブ輪36および内輪37と外輪39との間に設けられている。

#### 【0028】

一方、前記固定型等速自在継手22は、後述のスタブシャフト23の一端に取り付けられて外周部にトラック溝が形成された継手内輪50と、内周部にトラック溝が形成された継手外輪51と、継手内輪50および継手外輪51のトラック溝間に組み込まれた複数のトルク伝達ボール52と、継手内輪50および継手外輪51間に介在してトルク伝達ボール52を支持する保持器53とで構成されて

いる。継手外輪51は、概ね椀状のマウス部54と、そのマウス部54と一体的に形成されたステム部55とを有する。なお、固定型等速自在継手22としては、アンダーカットフリー形のものも適用可能である。

#### 【0029】

この車輪軸受21は、継手外輪51のステム部55をハブ輪36の貫通孔に挿通し、そのステム部55の外径及びハブ輪36の内径に形成されたセレーション56, 57(又はスプライン)によりハブ輪36とトルク伝達可能なように結合され、ボルト58により等速自在継手22と連結されている。

#### 【0030】

一方、スタブシャフト23は、等速自在継手22の継手内輪50と結合され、そのインボード側端部に大径部59を有する中空状をなし、等速自在継手22と同軸的に配置されている。このスタブシャフト23のアウトボード側端部外径と等速自在継手22の継手内輪50の内径のそれぞれに軸方向に延びるセレーション60, 61(又はスプライン)が形成されている。

#### 【0031】

スタブシャフト23のアウトボード側端部を等速自在継手22の継手内輪50に内挿して両者のセレーション60, 61を嵌合させることによりスタブシャフト23と等速自在継手22の継手内輪50との間でトルク伝達が可能となる。また、スタブシャフト23を継手内輪50にサークリップ等により位置決め固定することにより、スタブシャフト23が継手内輪50から抜脱することを防止している。

#### 【0032】

等速自在継手22の継手外輪51とスタブシャフト23との間には、等速自在継手22の内部への異物の侵入や内部のグリースの漏出を防止するための密封用ブーツ62が気密的に装着されている。ブーツ62としては蛇腹状のゴム又は樹脂製部材が使用可能である。このブーツ62の大径端部を等速自在継手22の継手外輪51のマウス部外径に装着し、その小径端部をスタブシャフト23の大径部の端部外径に装着して、それぞれブーツバンド63, 64で締め付けて固定される。

## 【0033】

等速自在継手22から延びるスタブシャフト23の大径部59の端部にドライブシャフト24を着脱自在に装着する。ドライブシャフト24の一端部の外径とスタブシャフト23の大径部59の内径のそれぞれにセレーション65, 66(又はスプライン)を形成し、さらに、前記ドライブシャフト24のセレーション65のインボード側外径にねじ部67を形成する。このドライブシャフト24をスタブシャフト23の大径部59に内挿して両者のセレーション65, 66を嵌合させることによりドライブシャフト24とスタブシャフト23との間でトルク伝達が可能となる。

## 【0034】

前記ドライブシャフト24のねじ部67にナット部材68を螺合させることにより、このナット部材68によりドライブシャフト24とスタブシャフト23とを締結する(図2参照)。なお、スタブシャフト23の開口端部には、内部への水や埃の侵入を防止するためのOリング69を配置している。さらに、スタブシャフト23の大径部59の外径と、そのスタブシャフト23に嵌入したナット部材68の大径部の内径に環状溝72, 73をそれぞれ形成し、この環状溝72, 73に止め輪70を嵌め込んでいる。この止め輪70によりスタブシャフト23からナット部材68が抜脱することを防止している。

## 【0035】

このようにして、ドライブシャフト24とスタブシャフト23とは、両セレーション65, 66によりトルク伝達可能に結合され、ナット部材68および止め輪70により着脱自在に結合される。この止め輪70は、弾性復元力に抗して拡径可能なC形状のもので、ナット部材68の取り外し時、止め輪70を治具により拡径させることができるようにナット部材68のアウトボード側端面に窓部71を開口させている(図3参照)。

## 【0036】

アクスルモジュールにおいて、スタブシャフト23からドライブシャフト24を取り外すに際しては、以下の要領でもって行えばよい。まず、止め輪70によりスタブシャフト23に抜け止めされたナット部材68を回転させることにより

、そのナット部材68と螺合するドライブシャフト24は、インボード側へ移動してドライブシャフト24のセレーション部65がスタブシャフト23のセレーション部66から離脱する（図4参照）。このドライブシャフト24のインボード側への移動は、摺動型等速自在継手25のスライド部（継手内輪27、ボール29および保持器30）と継手外輪28の底部との間に余裕プランジング量があるので、摺動型等速自在継手25がディファレンシャルに装着された状態のままであっても許容される。

#### 【0037】

このドライブシャフト24とスタブシャフト23の分離により、固定型等速自在継手22の最大外径を車輪軸受21の外径よりも小さくしておけば、その等速自在継手22と車輪軸受21からなるユニットごと車体側のナックルからアウトボード側へ取り外すことができる。また、図6および図7に示すように前記ハブ輪36と内輪37の突き合わせ端部に連結環74を装着した構造すれば、ハブ輪36と内輪37とを突き合わせた状態で等速自在継手22を取り外すとき、前記内輪37が継手外輪51に残って車輪軸受21から内輪37が抜脱することはなく、等速自在継手22と簡単に分離可能な構造とすることができる。これにより、車輪軸受21または等速自在継手22のみを交換することも可能となる。

#### 【0038】

なお、ハブ輪36と内輪37を突き合わせ状態に配置して連結環74を装着した構造としたことにより、ハブ輪36のセレーション径を大きくすることができ、その分セレーション57の歯数を増やすことができる。さらに、ハブ輪36と等速自在継手22との結合部分でのトルク伝達容量が大きくできるので、セレーション嵌合幅を小さく設計することができるため、装置全体の軸方向寸法を小さくすることができると共に、ハブ輪36と等速自在継手22の剛性の向上が図れる。また、等速自在継手22のステム部外径を大きくすることができ、これにより、そのステム部55の中空化が可能となって装置全体のさらなる軽量化を実現容易にする。

#### 【0039】

前述したようにしてスタブシャフト23からのドライブシャフト24の分離が

完了した上で、ナット部材68のアウトボード側端面に開口した窓部71から治具により止め輪70をその弾性復元力に抗して拡径させ、ナット部材68をスタブシャフト23から取り外す（図5参照）。このナット部材68の取り外しによってブーツ交換が可能となる。すなわち、ナット部材68がスタブシャフト23から取り外され、しかも、ブーツ62の小径端部がスタブシャフト23の大径部59に装着されているので、ブーツバンド63、64を外せば、ブーツ62をインボード側から取り外すことが可能となる。

#### 【0040】

新たなブーツ62をインボード側からスタブシャフト23に挿入してブーツバンド63、64により装着した上で、ドライブシャフト24をスタブシャフト23に取り付けるに際しては、以下の要領でもって行えばよい。

#### 【0041】

ブーツ交換後、ナット部材68をスタブシャフト23に装着するため、ナット部材68をスタブシャフト23のインボード側から挿入して止め輪70を環状溝72、73に嵌合させて位置決めする。この状態で、ドライブシャフト24の軸端をナット部材68を介してスタブシャフト23に内挿し、ナット部材68をドライブシャフト24のねじ部67に螺合させてそのナット部材68を回転させることにより、ドライブシャフト24がアウトボード側へ移動する。このドライブシャフト24のアウトボード側への移動により、ドライブシャフト24のセレーション65とスタブシャフト23のセレーション66とを嵌合させる。

#### 【0042】

このようにナット部材68の回転によりドライブシャフト24を移動させるようとしたから、ドライブシャフト24とスタブシャフト23とのタイトな嵌合が得られる。すなわち、ドライブシャフト24の外径に形成されたセレーション65又はスタブシャフト23の内径に形成されたセレーション66のいずれか一方に捩れ角を付与し、他方をストレートなセレーションとする。このようにすれば、スタブシャフト23に止め輪70で軸方向に拘束されたナット部材68を回転させることにより、ドライブシャフト24をスタブシャフト23に圧入することができてタイトなセレーション嵌合が得られる。

## 【0043】

なお、前述した実施形態では、ドライブシャフト24の取り外し時、ブーツ交換するためには、ナット部材68をスタブシャフト23から取り外す必要があったが、図8に示すようにスタブシャフト23の大径部59の外径にねじ部67を形成し、ドライブシャフト24の外径とナット部材68の内径に形成された環状溝72, 73に止め輪70を装着した構造とすれば、ドライブシャフト24の取り外し後、ナット部材68は、そのドライブシャフト24に装着された状態となっているので、そのまま、スタブシャフト23からブーツ62を取り外すことが可能である（図9参照）。

## 【0044】

なお、スタブシャフト23の大径部59の内径に形成されたセレーション径を、継手内輪50に嵌合したアウトボード側のセレーション径よりも大きくすれば、歯数を増やすことができ、スタブシャフト23とドライブシャフト24との結合部分でのトルク伝達容量が大きくできるので、スタブシャフト23の大径部59の内径のセレーション嵌合幅を小さく設計することができ、軸方向寸法を小さくすることができる。

## 【0045】

なお、図1の実施形態では、前記車輪軸受21は、ハブ輪36と別体の内輪37を継手外輪51の肩部に嵌め込んだ構造のものであるが、この構造以外にも、例えば、複列の内側軌道面42, 43のうち、インボード側の軌道面43を継手外輪51の肩部に直接形成した構造のものでも可能である。

## 【0046】

また、車輪軸受21のハブ輪36と継手外輪51とは、前記ボルト結合以外にも、継手外輪51のステム部55が中実であれば、ステム部55の端部外径に雄ねじを形成し、その雄ねじに固定ナットを締め付けることにより、ハブ輪36と継手外輪51とを結合するナット結合構造でも可能である。さらに、継手外輪51のステム部55を中空状とし、ハブ輪36の貫通孔に挿通された継手外輪51のステム部55の端部を加締めることによって結合された構造とすることも可能である。この加締めは、継手外輪51のステム部55の端部を半径方向外側に塑

性変形させたり、あるいは、ステム部55の端部外周面に、例えばねじ、セレーション又はローレット加工などによる凹凸部を形成し、その凹凸部を形成した部位を例えば内径側から外径側に拡径させて塑性変形させたりすることにより実現可能である。このように継手外輪51のステム部55を中空状とすれば、装置の軽量化による燃費向上、運転による昇温を抑制する放熱条件の向上といった利点が得られる。

#### 【0047】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、等速自在継手にスタブシャフトを一体化して、そのスタブシャフトにドライブシャフトを着脱することにより、部品組み立てやブーツ交換などの作業を簡略化してその作業性を向上させると共に車両の操舵機能、走行安定性などの性能を向上させることができ、軽量コンパクト化を実現できる。このスタブシャフトとドライブシャフトとの着脱は、ナット部材および止め輪の締結構造でもって行われるため、等速自在継手の継手内輪とスタブシャフト、スタブシャフトとドライブシャフトとをセレーションまたはスプラインにより嵌合させたトルク伝達部をタイトな嵌合にすることができ、そのトルク伝達部の周方向のがたつきを抑制できる。

#### 【0048】

本発明は、車輪軸受の内方部材の複列の軌道面のうち、少なくともインボード側の軌道面を、前記内方部材に嵌合した等速自在継手の外径に直接形成したもの、あるいは、前記インボード側の軌道面を前記等速自在継手に嵌合した別体の内輪に形成したものに適用できるので、軸方向にコンパクト化を実現できて軽量化が図れる。

#### 【0049】

また、前記車輪軸受のハブ輪と内輪の対向する端面を突き合わせ状態に配置し、前記ハブ輪と内輪の突き合わせ端部に連結環を装着すれば、車輪軸受と等速自在継手とが簡単に分離可能となる。また、装置全体が軸方向にコンパクト化され、これによって設計自由度も増加し、ハブ輪と内輪からなる内方部材に結合される等速自在継手のセンターをキングピン軸線上に一致させることも可能になり、

車両の旋回時、等速自在継手にモーメント荷重が作用せず、操舵安定性および走行安定性が向上する。

**【0050】**

前記スタブシャフトのインボード側端部外径に密封用ブーツの装着部を形成すれば、スタブシャフトに対するドライブシャフトの脱着により、ブーツ交換も容易となる。また、前記等速自在継手の最大外径が車輪軸受の外径よりも小さくすれば、車輪軸受および等速自在継手を一つのユニットとして、そのユニットをアウトボード側から取り付けあるいは取り外すことが可能となる。さらに、前記スタブシャフトとドライブシャフトのうち、少なくともスタブシャフトを中空構造とすれば、軽量化が図れる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**

本発明に係るアクスルモジュールの実施形態を示す断面図である。

**【図2】**

図1のドライブシャフトとスタブシャフトとの結合部分を示す拡大部分断面図である。

**【図3】**

図2のナット部材をアウトボード側から見た側面図である。

**【図4】**

図2のスタブシャフトからドライブシャフトを取り外した状態を示す拡大部分断面図である。

**【図5】**

図4のスタブシャフトからナット部材を取り外した状態を示す拡大部分断面図である。

**【図6】**

本発明の他の実施形態で、ハブ輪と内輪とに連結環を装着して車輪軸受と等速自在継手を分離可能とした構造を示す断面図である。

**【図7】**

図6の車輪軸受に等速自在継手をボルトにより結合させた車輪軸受と等速自在

継手のユニットを示す断面図である。

【図8】

ドライブシャフトとスタブシャフトとの他の結合構造を示す拡大部分断面図である。

【図9】

図8のスタブシャフトからドライブシャフトを取り外した状態を示す拡大部分断面図である。

【図10】

自動車エンジンから駆動側車輪への動力伝達系を示す断面図である。

【図11】

従来の車輪軸受および固定型等速自在継手を示す断面図である。

【符号の説明】

- 2 1 車輪軸受
- 2 2 固定型等速自在継手
- 2 3 スタブシャフト
- 2 4 ドライブシャフト
- 2 5 摺動型等速自在継手
- 3 6 内方部材（ハブ輪）
- 3 7 内輪
- 3 9 外方部材（外輪）
- 4 0, 4 1 軌道面
- 4 2, 4 3 軌道面
- 4 4, 4 5 転動体
- 5 0 継手内輪
- 5 1 継手外輪
- 6 0, 6 1 トルク伝達部（セレーション）
- 6 2 密封用ブーツ
- 6 5, 6 6 トルク伝達部（セレーション）
- 6 7 ねじ部

68 ナット部材

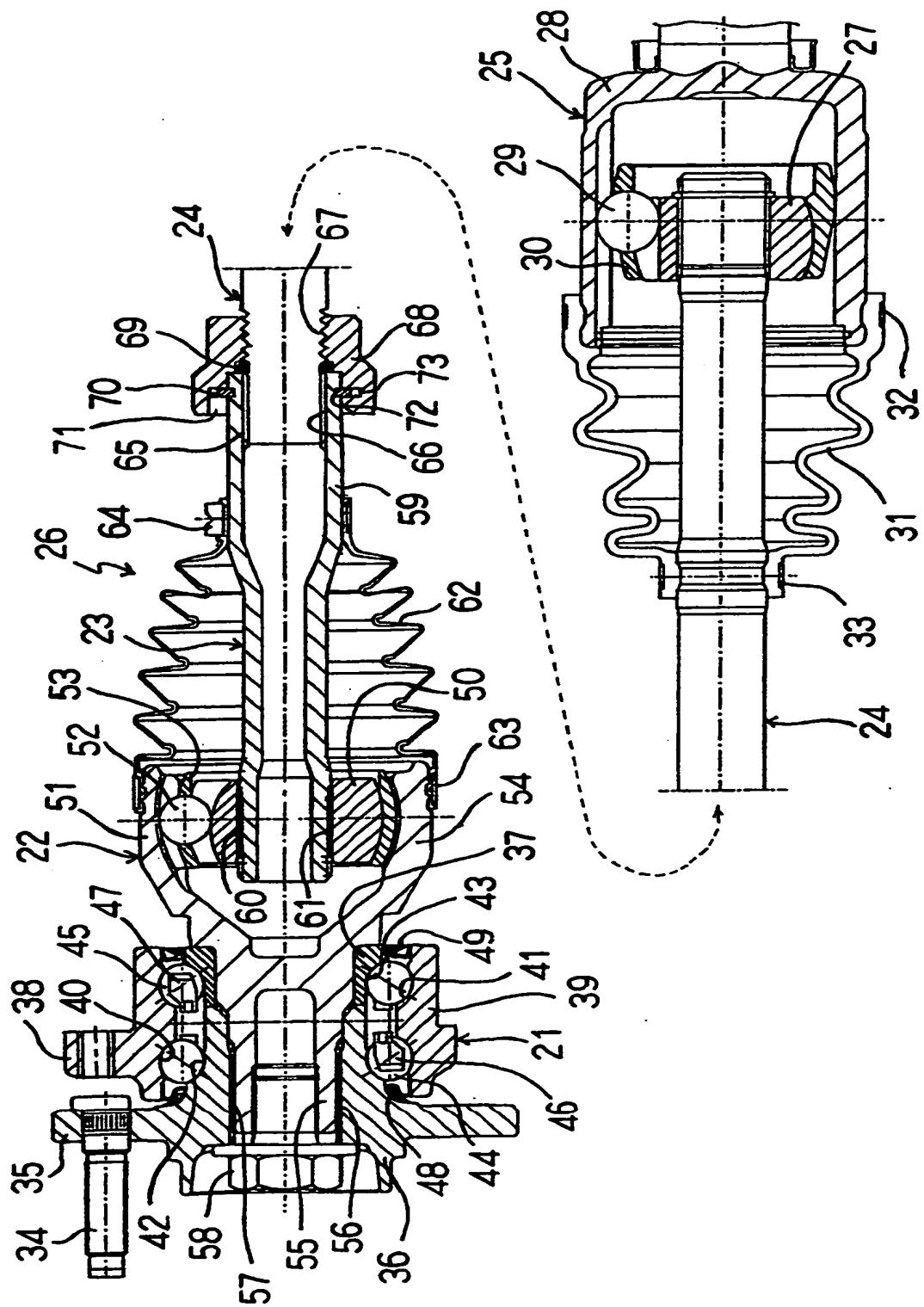
70 止め輪

72, 73 環状溝

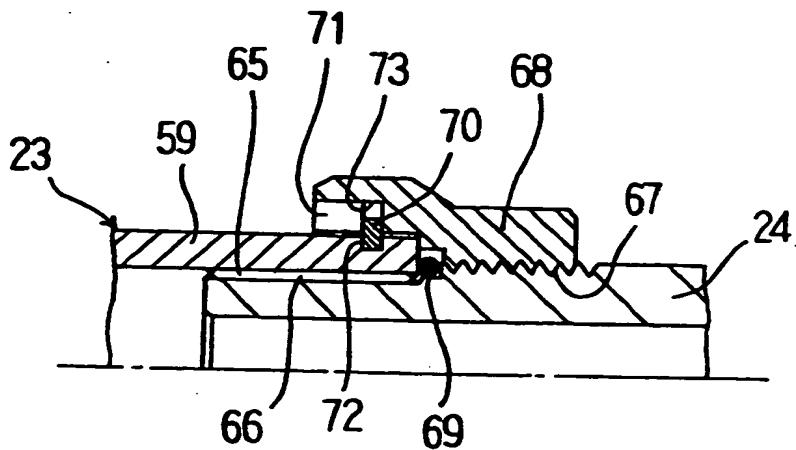
【書類名】

図面

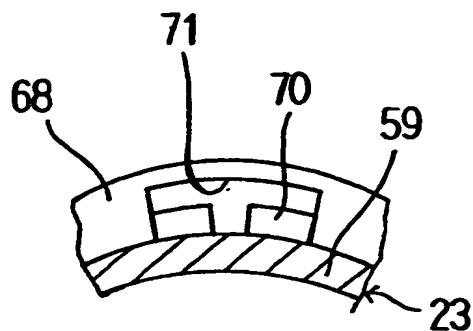
【図1】



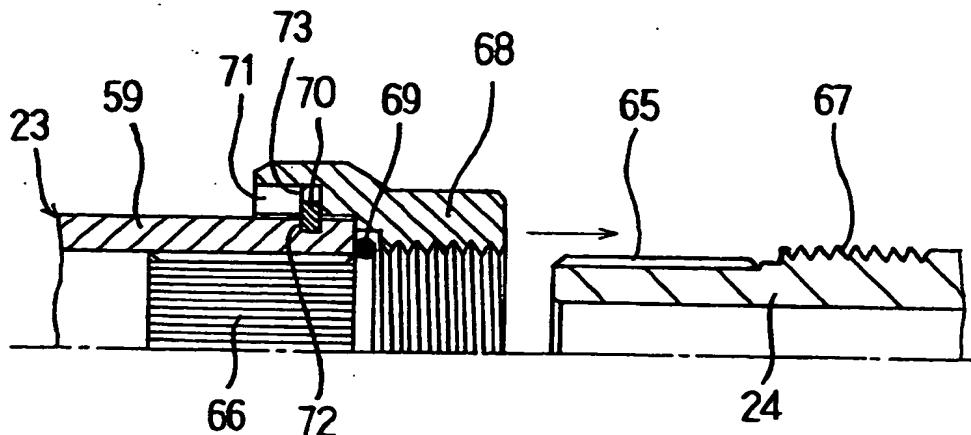
【図2】



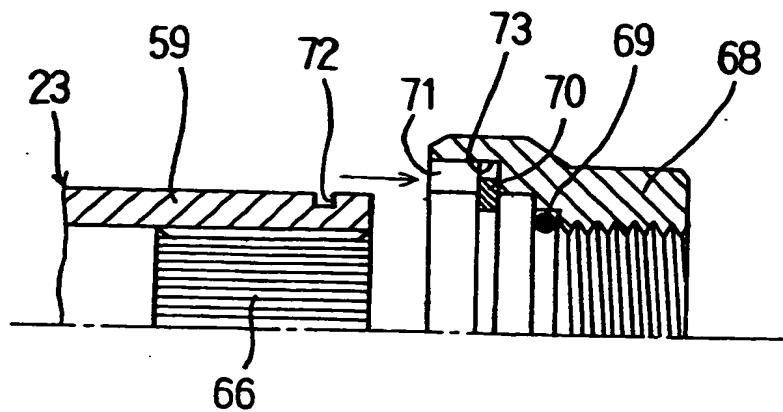
【図3】



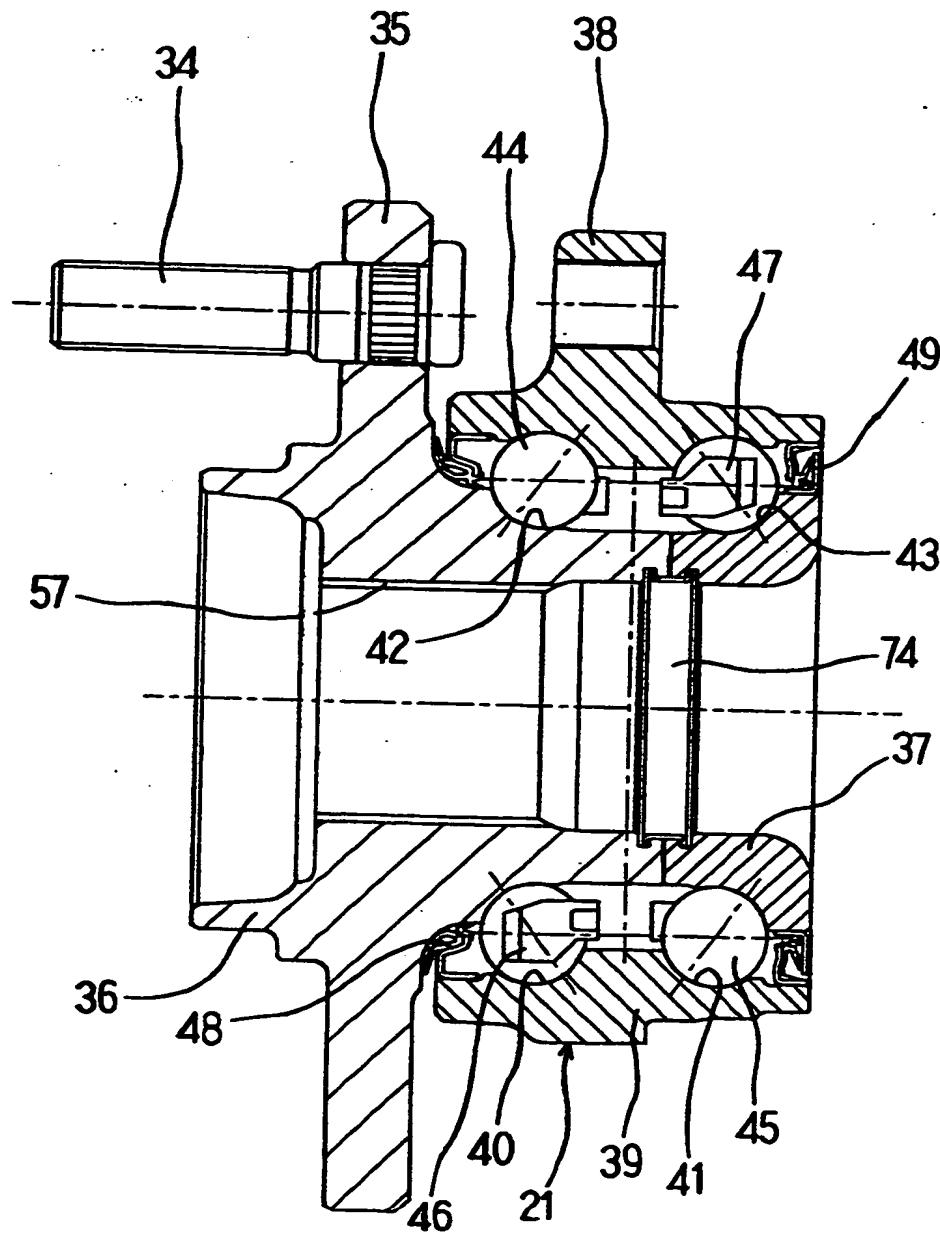
【図4】



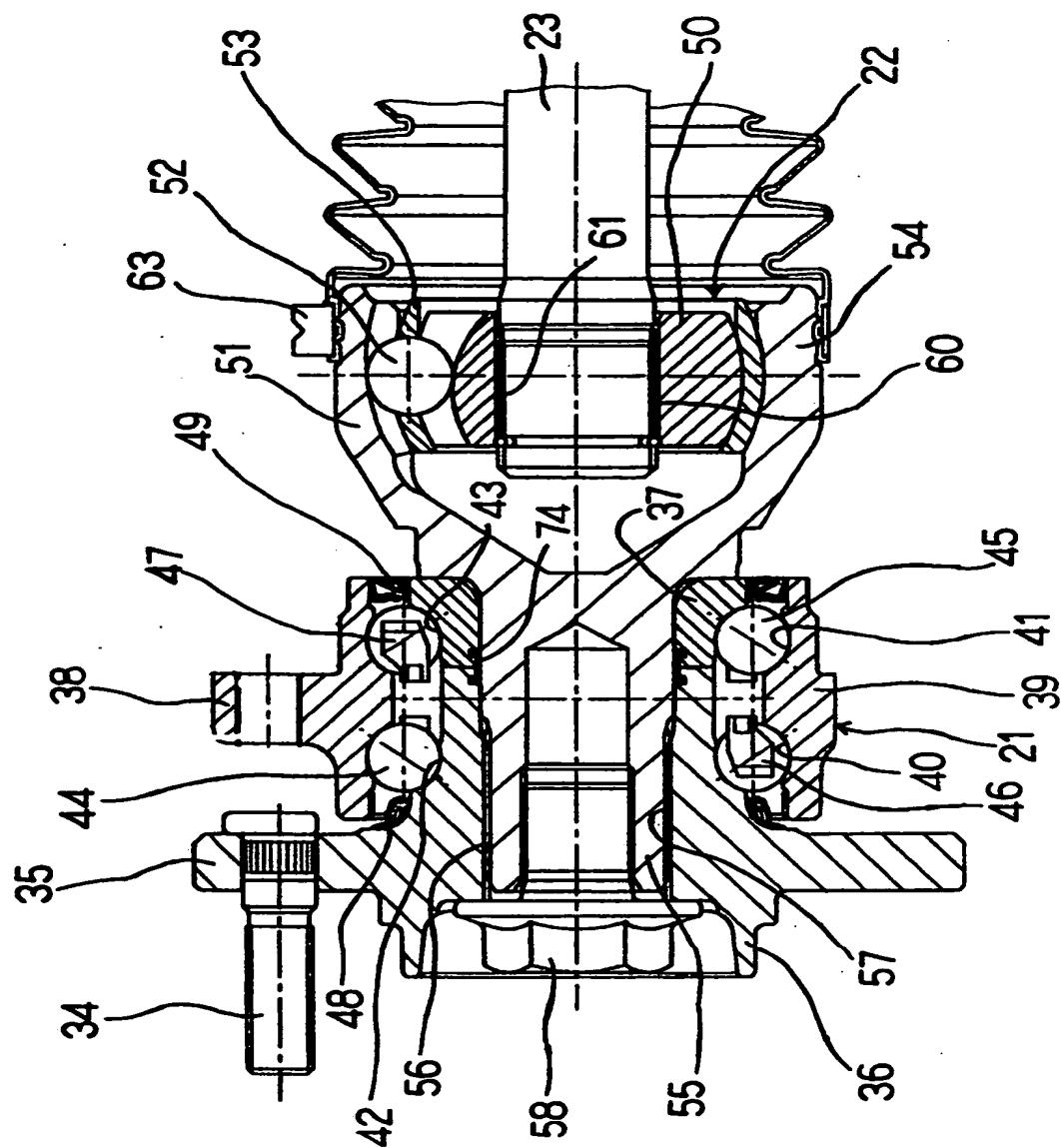
【図5】



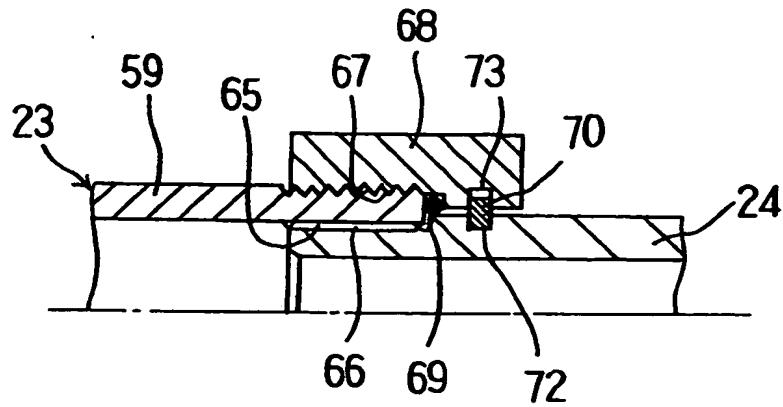
【図6】



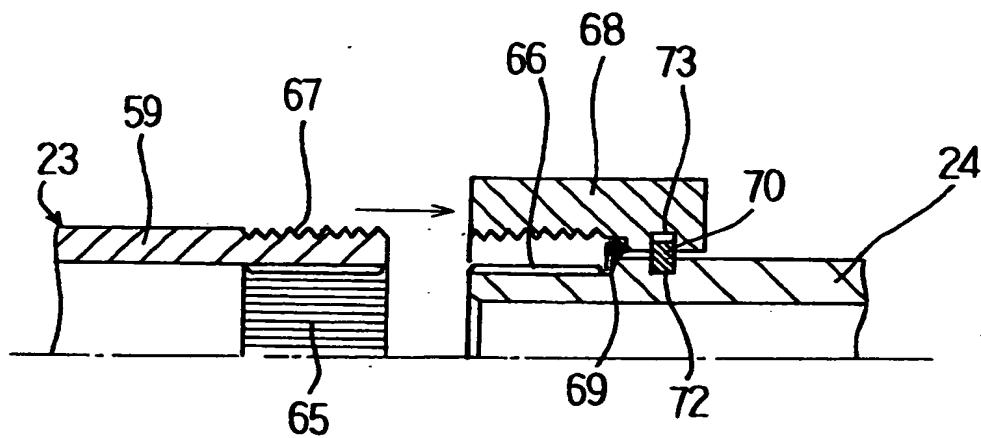
【図7】



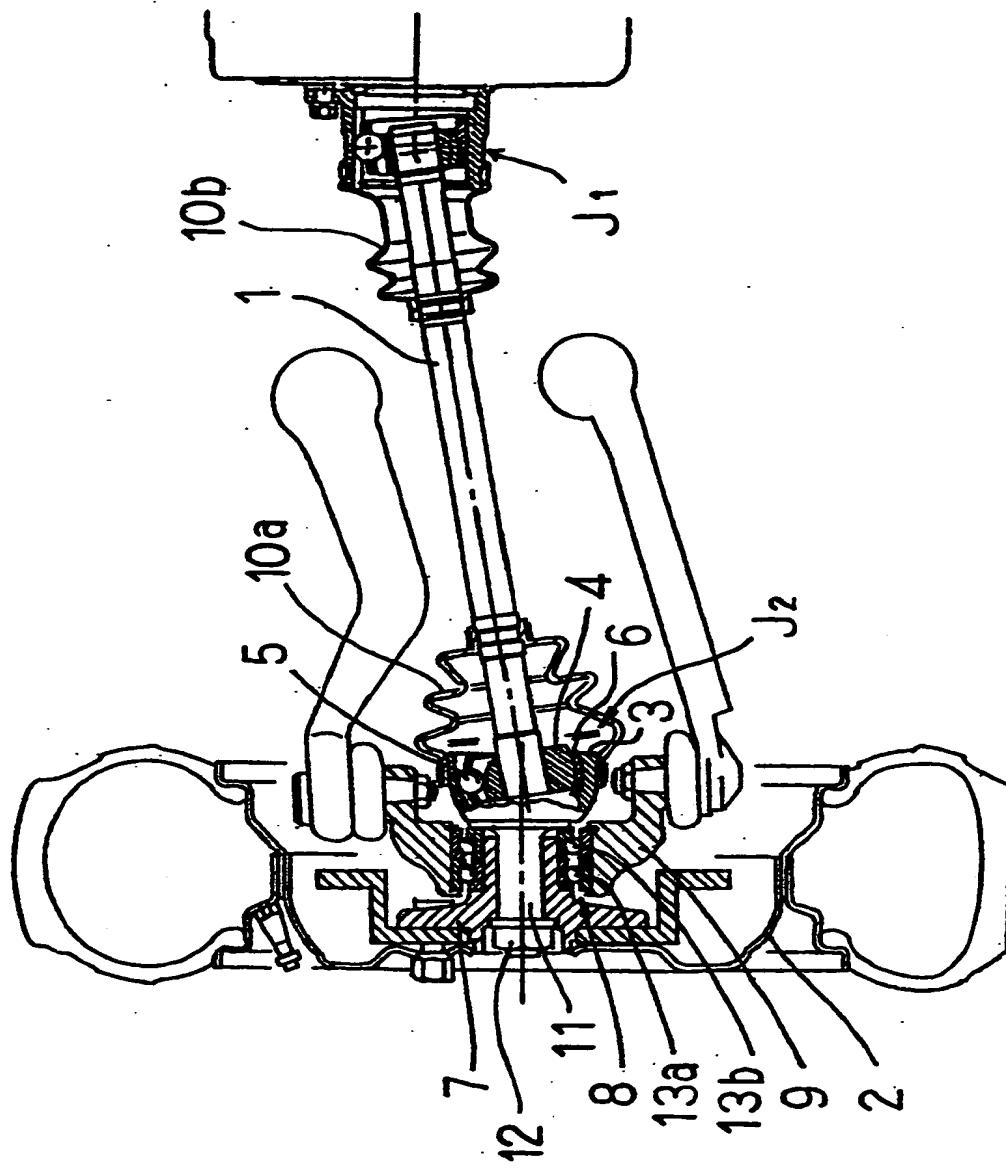
【図8】



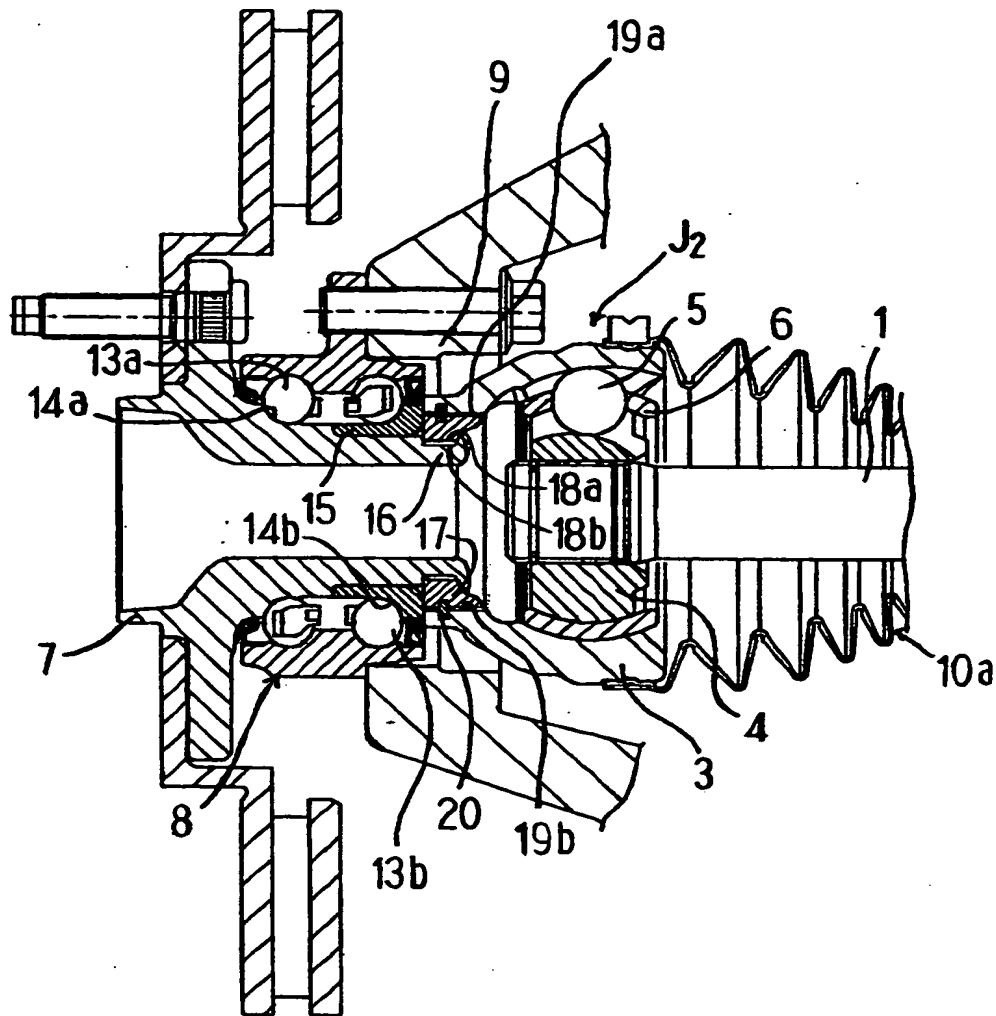
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 組み立ておよび分解作業やブーツ交換作業の簡略化、車両性能の向上、軽量コンパクト化を実現することにある。

【解決手段】 車輪軸受21と等速自在継手22とをユニット化し、その等速自在継手22にドライブシャフト24を連結したアクスルモジュールにおいて、前記等速自在継手22の継手内輪50に、トルク伝達部60, 61を介してスタブシャフト23の一端部を結合し、そのスタブシャフト23の他端部にトルク伝達部65, 66を介してドライブシャフト24の一端部を連結すると共に、前記ドライブシャフト24又はスタブシャフト23のいずれか一方の外径にねじ部67を形成し、そのねじ部67に螺合するナット部材68を装着し、前記ドライブシャフト24又はスタブシャフト23の他方の外径およびナット部材68の内径に形成された環状溝72, 73に止め輪70を嵌着して前記ナット部材68を軸方向規制した状態で回転可能にする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000102692]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

氏 名 エヌティエヌ株式会社